

10/521874

DT18 Rec'd PCT/PTO 21 JAN 2005

40237 Düsseldorf, Schumannstr. 97-99

Dipl.-Ing. WERNER COHAUSZ *(† 1995)

Prof. Dr.-Ing. HELGE B. COHAUSZ *

Dr. RALF SIECKMANN, Dipl.-Chem. *

HEIKE HUISKEN Maître en droit **

Dr. JENS BORKOWSKI, Dipl.-Phys. *

80637 München, Dantestr. 27

Dipl.-Ing. JOACHIM HELMS *

12489 Berlin, Friedlander Str. 37

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER HANNIG *

Dipl.-Chem. CLAUS GÖBEL *

F 75017 Paris, 18, Boulevard Pereire

ARMAND DAWIDOWICZ *

C.P.I. Ingénieur E.S.I.M.

* EUROPEAN PATENT ATTORNEY

** zugelassen beim Landgericht

copat®

COHAUSZ DAWIDOWICZ HANNIG & PARTNER

PATENT- UND RECHTSANWALTSKANZLEI GbR
DÜSSELDORF - MÜNCHEN - BERLIN - PARIS

COHAUSZ DAWIDOWICZ HANNIG & PARTNER - POSTFACH 14 01 61 - 40071 DÜSSELDORF

Fax: 089 2399 4465

Europäisches Patentamt

80298 München

TELEFAX mit / ohne Confirmation Copy

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen

BO/de 620328WO

Düsseldorf, den

19. Mai 2004

Internationale Patentanmeldung Nr. PCT/EP03/07993
Anmelder: iplas GmbH et al.

Auf den Prüfungsbescheid vom 19.04.2004.

Es werden in der Anlage neu formulierte Patentansprüche überreicht, um eine eindeutige Abgrenzung zu den im Prüfungsbescheid und im Recherchebericht genannten Dokumenten zu erreichen.

Mit den neu vorgelegten Patentansprüchen wird um eine eingehende Sachprüfung gebeten. Sollte mit den neu eingereichten Ansprüchen die Prüfungsabteilung die Patentfähigkeit der vorgelegten Ansprüche nicht bestätigen, so wird hiermit ausdrücklich um die Erstellung eines zweiten Bescheids gebeten und die Prüfungsabteilung gebeten, aufzuzeigen, wo im Stand der Technik die entsprechenden Entgegenhaltungen erkannt werden.

Gemäß Patentanspruch 1 der neu gefassten Ansprüche wird eine Vorrichtung zur Durchführung von Gasreaktionen, umfassend einen gasdurchströmten Plasmareaktor mit einer insbesondere zylindrischen Plasmakammer beansprucht, wobei strömungsformende Elemente für die Gase vor und/oder in und/oder nach dem Plasmareaktor angeordnet sind, um einen Gasstrom in der Plasmakammer derart zu formen, dass sich wenigstens eine strömungsberuhigte, insbesondere zentrale Zone im Gasstrom ausbildet.

Durch die so gewählte Formulierung des Oberbegriffs des neuen Anspruchs 1, der sich vollständig aus dem bisherigen Anspruch 1 ergibt, wird letztendlich das Dokument WO 98/19965 als nächstliegender Stand der Technik gewürdigt. Vor dem Hintergrund dieses Dokumentes ist es objektive Aufgabe der Erfindung, bedarfsgerecht einen Gasstrom derart zu verstellen, dass sich ein gut verteiltes, stabiles und insbesondere nicht thermisches Plasma und somit eine optimale Aktivierung des Gases, insbesondere bei hohen Durchsätzen, ergibt.

Schon die vorgenannte WO 98/19965 zeigt zugestandenermaßen die Ausbildung eines spiralförmigen Gasflusses, um in dem erzeugten Plasma einen zentralen Bereich mit verringertem Druck zu erzeugen, um so die Dimensionen des Plasmas zu kontrollieren.

Hierfür wird in dem Dokument ein radialer oder unter einem Winkel angeordneter Gaseinlass beschrieben, um die Spiralform des Gasflusses zu erzeugen.

Problematisch bei der bekannten Ausführung ist es, dass durch die Vorgabe des Düsenwinkels oder überhaupt der Düsenorientierung der Gasfluss und damit die Plasmazone vordefiniert ist. Dementsprechend ergeben sich mit der bekannten Apparatur keine Möglichkeit, einen Gasstrom im Bedarfsfall zu verstellen und je nach Anwendung den Gasstrom mehr oder weniger zu beruhigen.

Um diese Nachteile zu überwinden, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, die strömungsformenden Elemente einstellbar auszubilden, um so je nach aktueller Anwendung den Gasstrom in der Plasmakammer zu ändern und beispielsweise den Gasstrom mehr oder weniger zu beruhigen und hierdurch die Ausdehnung des Plasmas zu beeinflussen.

Keines der im Recherchebericht zitierten Dokumente offenbart eine Einstellbarkeit oder weist den Fachmann in die Richtung, die strömungsformenden Elemente, sofern überhaupt welche im Stand der Technik vorgesehen sind, einstellbar zu gestalten. Es ist insofern keine Kombination von Dokumenten erkennbar, die den Fachmann zur Erfindung führen könnte.

Die weitere Konkretisierung des Anspruchs 1 durch das kennzeichnende Merkmal, dass die strömungsformenden Elemente einstellbar angeordnet sind, erweist sich dementsprechend als neu und erfinderisch vor dem bisherigen Stand der Technik.

Der bisherige Verfahrensanspruch 10, nach Umnummerierung neuer Verfahrensanspruch 8, ist in seinem Kennzeichen ebenfalls lediglich durch das weitere Merkmal ergänzt worden, dass die strömungsformenden Elemente einstellbar sind. Mit Verweis auf obige Argumentation erweist sich dementsprechend auch der Verfahrensanspruch als neu und erfinderisch.

Der bisherige Unteranspruch 4, ausgerichtet auf Gaszuführungen, die tangential in Richtung einer Rotation des Gases angeordnet, sind, wurde gestrichen, da eine derartige Gaszuführung aus dem vorgenannten WO-Dokument als bekannt erscheint.

Wie zuvor genannt, wird mit den neu eingereichten Ansprüchen nunmehr um weitere eingehende Sachprüfung gebeten.



Dr. J. Borkowski

European Patent Attorney

Zusammenschluss Nr. 123

Anlage: neue Patentansprüche

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Durchführung von Gasreaktionen umfassend einen gasdurchströmten Plasmareaktor mit einer insbesondere zylindrischen Plasmakammer, wobei strömungsformende Elemente für die Gase vor und/oder in und/oder nach dem Plasmareaktor angeordnet sind, um einen Gasstrom in der Plasmakammer derart zu formen, dass sich wenigstens eine strömungsberuhigte, insbesondere zentrale, Zone im Gasstrom ausbildet, **dadurch gekennzeichnet, daß** die strömungsformenden Elemente einstellbar angeordnet sind
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die im Gasstrom angeordneten strömungsformenden Elemente als Kegel, Tropfen, Ringspalte, Blenden, Gitter, Prallkörper, Wirbelrohre, Zyklone oder Turbinen ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Reaktionsrohr axial hinter dem Reaktor angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Kühlkammern am Eingang und/oder Ausgang des Reaktors und/oder in und/oder an der Wand des Reaktionsrohrs angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Einleitungselemente, insbesondere Düsen, Spalte oder Rohre, zur Einleitung von Kühlmedien, insbesonderem kalter Gase, flüssige Stoffe oder Teilen der Ausgangsstoffe vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einleitungselemente strömungsformende Elemente bilden.

7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Reaktionsrohr Katalysatoren insbesondere verschiebbar angeordnet sind, insbesondere heterogene Katalysatoren auf Böden, in einem Korb oder als Monolith.
8. Verfahren zur Durchführung von Gasreaktionen unter Durchleitung eines Stroms von Gasen oder vergasbaren Stoffen durch ein von Mikrowellen angeregtes insbesondere Nichtgleichgewichts-Plasma in einer Plasmakammer eines Plasmareaktors zur Umsetzung der Bestandteile, insbesondere in einer Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels einstellbarer strömungsgformender Elemente wenigstens eine strömungsberuhigte Zone im Gasstrom ausgebildet wird zur Erzeugung eines stabilen Plasmas innerhalb einer solchen Zone.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch die strömungsformenden Elemente eine Rotation des Gasstromes erreicht wird.
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Wärme mittels eines im Reaktionsrohr integrierten Wärmetauschers rückgewonnen wird, insbesondere unter Verwendung einer schwarzen Austauschfläche zur Nutzung der Strahlungsenergie.
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Gase oder Aerosole, insbesondere Wasserstoff zur Temperatursteuerung eingedüst wird, insbesondere in der Reaktions- bzw. Rekombinationszone und insbesondere zur effizienteren Aktivierung hinter dem Plasma mittels der Zuführungen (3).
12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Plasma gepulst betrieben wird, insbesondere durch gepulste Ansteuerung des Mikrowellenerzeugers und/oder gepulste Einkopplung der Mikrowellen in den Resonator, insbesondere bei Puls-Frequenzen von 1 Hz bis 50 kHz.